

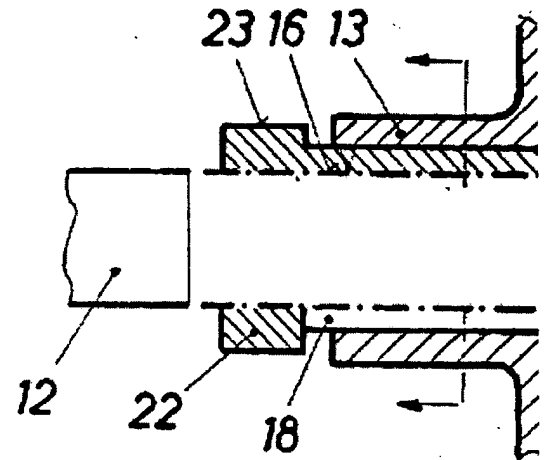
AA

Clamp device to connect shaft and hub; has at least one clamp element with a non-circular wedge profile on its inner or outer surface, where facing shaft or hub surface has a complementary profile

Patent number: DE19945097
Publication date: 2001-03-22
Inventor: KUEHL JOACHIM (DE); KUEHL HANS (DE); WILCKE EBERHARD (DE)
Applicant: H & J KUEHL GMBH (DE)
Classification:
- **International:** F16D1/06
- **European:** F16D1/08G; F16D1/08E
Application number: DE19991045097 19990921
Priority number(s): DE19991045097 19990921

Abstract of DE19945097

The clamp device has at least one clamp element, which has a non-circular wedge profile on its inner or outer surface. The surface of the shaft (12) or hub (13) facing the clamp element has a complementary wedge profile, which forms a friction closure between the clamp device and the shaft or hub when they are rotated. The clamp element is arranged inside the shaft, which is arranged inside the hub.



USPS EXPRESS MAIL
EV 338 198 836 US
FEBRUARY 02 2004

AA
①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**

⑩ **DE 199 45 097 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 D 1/06

②① Aktenzeichen: 199 45 097.8
②② Anmeldetag: 21. 9. 1999
②③ Offenlegungstag: 22. 3. 2001

Docket # 4606
Inv. Juergen OTTEN

DE 199 45 097 A 1

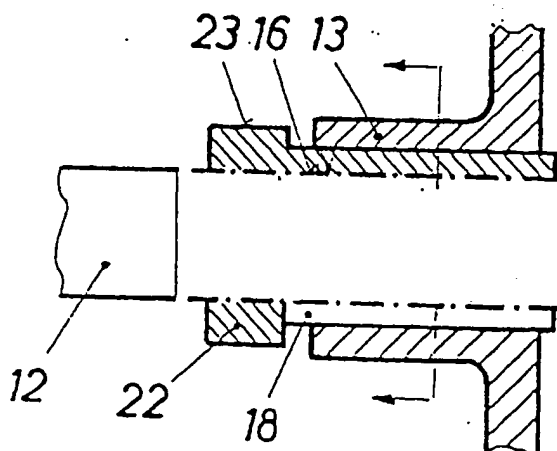
⑦① Anmelder:
H. & J. Kühl GmbH, 73278 Schlierbach, DE

⑦② Erfinder:
Wilcke, Eberhard, 73760 Ostfildern, DE; Kühl, Hans,
73207 Plochingen, DE; Kühl, Joachim, 73207
Plochingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Spannmittel

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Welle/Nabe-Verbindung unter Verwendung von aufeinander abgestimmten, miteinander in Wirkverbindung tretenden Keilprofilen, die durch gegenseitiges Verdrehen in Reibschluß gebracht werden. Um dieses Verdrehen zu ermöglichen, ohne daß Welle 12 und Nabe 13 gedreht werden müssen, ist mindestens ein Spannelement 21 vorgesehen, an dem eines der Keilprofile 16 angeordnet ist, während das jeweils komplementäre Keilprofil an Welle oder Nabe oder an einem weiteren Spannelement sitzt. Auf diese Weise kann durch Verdrehen nur des einen oder nur der beiden Spannelemente der Reibschluß der Keilprofile herbeigeführt werden.



DE 199 45 097 A 1

USPS EXPRESS MAIL
EV 338 198 836 US
FEBRUARY 02 2004

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Spannmittel zum dreh- und schubfesten Verbinden eines im wesentlichen zylindrischen oder gegebenenfalls hohlzylindrischen Bauteils (Welle) mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Bauteil (Nabe), wobei das Spannmittel aus mindestens einem Spannelement besteht, das auf seiner Außenumfangsfläche oder/und auf seiner Innenumfangsfläche mit einem von der reinen Kreisform abweichenden Keilprofil versehen ist und wobei die diesem Keilprofil zugeordnete Fläche eines der Bauteile bzw. beider Bauteile mit einem komplementären Keilprofil versehen ist, das durch Verdrehen von Spannelement und Bauteil bzw. Bauteilen in Reibschluß gebracht werden kann bzw. können.

Eine derartige Welle/Nabe-Verbindung ist aus der DE 44 09 179 C2 bekannt. Die Keilprofile sind an der axialen Sitzfläche zwischen Welle und Nabe, d. h. in der Bohrung der Nabe und auf dem Umfang der Welle angeordnet. Hierbei wird der Kraftschluß zwischen den Keilprofilen durch Verdrehen von Welle und Nabe relativ zueinander erreicht. Wenn

- die relative Winkelstellung von Nabe und Welle beim Erreichen des angestrebten Kraftschlusses beliebig ist oder
- die Höhe des bei einer angestrebten Winkelstellung zwischen Welle und Nabe erreichten Kraftschlusses für die Funktion der Verbindung nicht ausschlaggebend ist oder
- die Steigung der Keilprofile so flach gewählt werden kann daß ein angestrebter Kraftschluß bei allen angestrebten Winkelstellungen erreichbar ist,

kann diese Ausführungsform befriedigen.

Es gibt aber Fälle, in denen

- Welle und Nabe nicht gegeneinander verdreht werden können, um den angestrebten Kraftschluß zwischen den Keilprofilen zu erreichen,
- eine bestimmte Winkelstellung zwischen Welle und Nabe eingehalten und dennoch ein bestimmter Kraftschluß erreicht werden soll,
- eine zylindrische Sitzfläche zwischen Welle und Nabe gegeben sein soll oder
- eine Nabe an beliebiger Stelle mit einer im Vergleich zur Nabe sehr langen Welle verbunden werden soll.

Diese Anforderungsprofile können mit der bekannten Ausführungsform nicht erfüllt werden.

Der Erfindung war daher die Aufgabe gestellt, eine Möglichkeit anzugeben, einen angestrebten Kraftschluß zwischen Welle und Nabe zu erreichen, ohne die beiden Teile gegeneinander verdrehen zu müssen. Sie löst diese Aufgabe durch die in den nebengeordneten Ansprüchen genannten Merkmale.

Die Welle/Nabe-Verbindung weist also neben Welle und Nabe mindestens ein weiteres Element, ein Spannelement auf, an dem mindestens ein Keilprofil angeordnet ist, während das jeweils komplementäre Keilprofil an Welle oder Nabe oder an einem weiteren Spannelement angeordnet ist. Auf diese Weise kann durch Verdrehen des einen oder beider Spannelemente der Reibschluß der Keilprofile herbeigeführt werden, ohne daß Welle und Nabe zueinander verdreht werden müßten.

Wenn nur ein Spannelement verwendet wird, ist das zum Keilprofil des Spannelementes komplementäre Keilprofil auf der Welle oder auf der Innenfläche der Nabe angeordnet.

Wenn zwei ineinander angeordnete Spannelemente verwendet werden, können die komplementären Keilprofile auf den einander zugekehrten Flächen der Spannelemente oder/und auf den Spannelementen und den ihnen zugewandten Flächen von Welle und/oder Nabe sitzen.

In den Figuren der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 und 2 das Prinzip der Keilprofile in Fügstellung (Fig. 1) und im Kraftschluß (Fig. 2);

Fig. 3 eine erste Ausführungsform mit einem in der Welle angeordneten Spannelement rein schematisch im Querschnitt;

Fig. 4 den Längsschnitt durch den Gegenstand der Fig. 3;

Fig. 5 ein Anwendungsfall für den Gegenstand der Fig. 3 und 4 in Ansicht;

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform in Darstellung wie in Fig. 3;

Fig. 7 den Längsschnitt durch den Gegenstand der Fig. 6;

Fig. 8 ein Anwendungsbeispiel der Ausführungsform der Fig. 6 und 7 auf ein Türschloß mit Klinken;

Fig. 9 und 10 eine weitere Ausführungsform in Darstellung wie in Fig. 3 bzw. 4;

Fig. 11 eine verdeutlichende Darstellung der Fig. 10;

Fig. 12 bis 19 drei weitere Ausführungsformen in Darstellung jeweils wie in Fig. 3 bzw. 4;

Fig. 20 eine Ausführungsform mit gesonderten Keilen in perspektivischer Darstellung;

Fig. 21 eine Einrichtung zum Verspannen zweier Spannelemente gegeneinander in Ansicht;

Fig. 22 eine weitere Einrichtung zum Verspannen zweier Spannelemente gegeneinander in Ansicht;

Fig. 23 bis 26 verschiedene Ausführungsformen von Spanngliedern in Stirnansicht;

Fig. 27 bis 31 rein schematische Abwicklungen geschlitzter Spannelemente zur Verdeutlichung der Schlitzanordnung;

Fig. 32 schwenkbar gelagerte Keile eines Spannelementes in Darstellung wie in den Fig. 27 bis 31;

Fig. 33 den Schnitt durch den Gegenstand der Fig. 32 in Ebene I-I dieser Figur.

Ein wesentliches Konstruktionselement der vorliegenden Erfindung sind die Keilprofile, deren Ausbildung und Funktionsweise daher zunächst beschrieben werden soll.

Wie aus den Fig. 1 und 2 erkennbar, weist das Keilprofil auf der Außenfläche eines Wellenteils 1 zwei um jeweils 180° gegeneinander versetzte (Wellen-)Keile 2 auf, deren Rückenflächen 3 aus einer gedachten Zylinderfläche 4 entgegen dem Uhrzeigersinn bis zu einem Scheitel 5 ansteigen und dann wieder steil auf die Zylinderfläche abfallen. Entsprechend weist das Keilprofil auf der Innenfläche eines dem Wellenteil 1 zugeordneten Nabenteils 6 zwei um jeweils 180° gegeneinander versetzte (Naben-)Keile 7 auf, deren Rückenflächen 8 aus einer gedachten Zylinderfläche 9 im Uhrzeigersinn nach innen bis zu einem Scheitel 10 ansteigen und dann auch wieder steil auf die Zylinderfläche abfallen.

In der in Fig. 1 dargestellten Fügstellung weisen die Rückenflächen 3 bzw. 8 der Keile 2 und 7 einen Fügspalt 11 auf, mittels dessen Wellenteil 1 und Nabenteil 6 ineinandergesteckt werden können. Beim Verdrehen des Wellenteils 1 im Uhrzeigersinn nähern sich die Rückenflächen 3 und 8 der Keile 2 und 7 aneinander an bis sie sich berühren. Beim weiteren Verdrehen erhöht sich dann die Flächenpressung zwischen den Rückenflächen 3 und 8 bis zum Reibschluß und Festsitz. Durch Zurückdrehen kann dieser Festsitz auch wieder gelöst werden.

Es versteht sich, daß in den Fig. 1 und 2 die Höhen der

Keile 2 und 7 und der Fügspalt 11 der Deutlichkeit halber stark überhöht dargestellt sind. Der Anstieg der Rückenflächen 3, 8 der Keile 2, 7 beträgt in der Regel zwischen 1 : 50 und 1 : 100, der Fügspalt 11 ist so bemessen, daß nach einer Drehung um einen geringen Winkel von bspw. 3° bis 5° die Hemmwirkung eintritt. Er liegt im 100stel-mm-Bereich.

Es versteht sich auch, daß nur ein oder mehr als zwei Keile in gleichem gegenseitigem Abstand um den Umfang von Welle bzw. Nabe verteilt sein können. So haben bspw. drei Keile den Vorteil, die Bauteile gegenseitig zu zentrieren.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine erste Ausführungsform der Erfindung mit einer Welle 12 und einer Nabe 13. Welle 12 und Nabe 13 haben nichts mit dem Wellenteil 1 und dem Nabenteil 6 der Fig. 1 zu tun, diese dienten dort nur der Erklärung der Funktion der Keilprofile. Wie erkennbar, ist in der mit einer Sackbohrung 14 versehenen Welle 12 ein bolzenförmiges Spannelement 15 angeordnet, während die Nabe 13 direkt auf der Welle sitzt. Die aufeinander abgestimmten und zusammenwirkenden, komplementären Keilprofile 16, die hier und auch in den weiteren Figuren der Einfachheit halber nur als strichpunktierte dicke Linie dargestellt sind, sind auf dem Umfang des Spannelementes 15 und in der Sackbohrung 14 der Welle 12 angebracht.

Zum Befestigen der Nabe 13 auf der Welle 12 in der vorgesehenen Winkelposition zwischen Welle und Nabe wird – nachdem diese Position eingestellt worden ist – das Spannelement 15 an dem an ihm angebrachten Sechskant 17 in dem Sinne verdreht, daß der Fügspalt 11 geschlossen wird und die Rückenflächen der Keile der Keilprofile 16 unter zunehmendem Reibschluß aneinander aufgleiten. Dabei wird die Welle 12 im dem vom Spannelement 15 beaufschlagten Bereich aufgeweitet und dadurch Preßsitz zwischen Welle und Nabe erreicht. Um das Aufweiten der Welle 12 zu erleichtern, kann sie im Bereich der Sackbohrung 14 einen Schütz 18 oder auch deren mehrere aufweisen.

Fig. 5 zeigt einen Anwendungsfall für diese Ausführungsform: Auf dem Ende der Welle 12 ist die Nabe 13 befestigt, die einen Schwenkarm 19 trägt, an dessen endständigem Lagerbolzen 20 ein hier nicht mehr dargestellter Schubarm angelenkt sei. Um den Schubbereich dieses Schubarmes bei durch den Schwenkwinkel der Welle 12 gegebenem Hub einzustellen, wird die Nabe 13 bei gelöstem Spannelement 15 in die zutreffende Stellung gedreht und diese Stellung durch Drehen des Spannelementes fixiert.

In der Ausführungsform der Fig. 6 und 7 sitzt ein büchsenartiges Spannelement 21 zwischen Welle 12 und Nabe 13. Die aufeinander abgestimmten Keilprofile 16 sind hier auf dem Umfang der Welle 12 und in der Bohrung des Spannelementes 21 angeordnet. Das Spannelement 21 weist einen Bund 22 auf, auf dem eine Schlüsselfläche 23 angeordnet ist, an der das Spannelement mittels eines passenden Werkzeuges verdreht werden kann.

Zum Befestigen der Nabe 13 auf der Welle 12 in der vorgesehenen Winkelposition zwischen Welle und Nabe werden die beiden Bauteile in die entsprechende Position gebracht und dort festgehalten. Dann wird das Spannelement 21 mittels eines an der Schlüsselfläche 23 angesetzten Werkzeuges verdreht, das Fügspiel aufgehoben und durch Aufgleiten der Rückenflächen der Keife des Keilprofils 16 das Spannelement aufgeweitet. Dabei legt es sich gleitend an die Bohrung in der Nabe 13 an bis der angestrebte Festsitz erreicht ist. Auch hier kann das Spannelement 21 einen Schlitz 18 aufweisen, der sein Aufweiten erleichtert. Es versteht sich, daß die Keilprofilpaarung 16 auch zwischen Spannelement 21 und Nabe 13 angeordnet sein kann.

Fig. 8 zeigt ein Beispiel für die Anwendung der Ausführungsform der Fig. 6/7 auf ein Türschloß 24 mit Klinke 25

und 26. Im Türblatt 27 befindet sich das Türschloß 24, das durch die hier die Welle bildende Achse 28 der in der Darstellung linken Klinke 25 mit einem Verkant 29 durchsetzt wird. Die Achse 28 ist in Lagerschilden 30 beidseits des Türblattes 27 drehbar gelagert. Auf dem rechten Ende der Achse 28 sitzt das Spannelement 21 mit außen liegendem Keilprofil 16, das komplementäre Keilprofil ist in der Bohrung der rechten Klinke 26 angebracht.

Die Lage der linken Klinke 25 ist durch den Vierkant 29 und die Funktionsweise des Türschlosses 24 bestimmt. Um die rechte Klinke 26 in der vorgesehenen Stellung auf der Achse 28 zu befestigen, wird sie in diese Stellung gebracht und das Spannelement 21 an der Schlüsselfläche 23 bis zum Festsitz der Klinke verdreht.

Der Schlitz 18 zum leichteren Aufweiten des Spannelementes 21 kann bei Anwendungsfällen, in denen die Bauteile sehr schnell umlaufen, zu Unwuchten führen. Um dies zu vermeiden, kann ein Spannelement 31 wie in den Fig. 9 bis 11 dargestellt sowohl innen als auch außen Keilprofil 16 und 16' aufweisen. Entsprechend sind sowohl Welle 12 als auch Nabe 13 mit Keilprofil 16 bzw. 16' versehen. Die beiden Keilprofilpaarungen 16, 16' sind vorzugsweise so ausgebildet, daß die Keile in beiden Keilprofilen in der gleichen Umfangsrichtung ansteigen, also bspw. wie aus Fig. 11 erkennbar, entgegen dem Uhrzeigersinn. Die Steigung der Rückenflächen der Keile 4, 8 sind auch hier der Deutlichkeit halber wesentlich überhöht dargestellt.

Wenn dann zum Befestigen der Bauteile 12, 13 das Spannelement 31 im Uhrzeigersinn verdreht wird, gleiten die Rückenflächen der Keile der beiden Keilprofile 16, 16' aneinander auf und verspannen Welle und Nabe miteinander. Es versteht sich, daß in diesem Falle die beiden Keilprofile vorzugsweise nicht nur im Steigungssinn ihrer Keile, sondern auch in deren Anzahl und in deren Steigung übereinstimmen. Da in diesem Falle vorteilhafterweise kein Aufweiten oder Einengen des Spannelementes 31 erfolgt, erübrigt sich eine Schlitzung desselben.

In vielen Fällen ist der Einsatz zweier, ineinander gelagerter Spannelemente von Vorteil. So können bspw. in der in den Fig. 12 und 13 dargestellten Ausführungsform Wellen 12 und Naben 13 verwendet werden, die keine Keilprofile aufzuweisen brauchen. Keilprofile 16 weisen allein die aneinander anliegenden Flächen der beiden Spannelemente 32 und 33 auf. Beim Verdrehen der beiden Spannelemente an ihren Schlüsselflächen 23, 23' gegeneinander weitet sich das äußere Spannelement 33 auf und engt sich das innere Spannelement 32 ein – gegebenenfalls jeweils unterstützt durch Schlitz 18 und 18' – wodurch die Spannelemente mit ihren zylindrischen Innen- bzw. Außenflächen an die Welle 12 bzw. an die in diesem Ausführungsbeispiel als Zahnrad ausgebildete Nabe 13 angepreßt werden und den Festsitz herbeiführen.

Insbesondere in Fällen, in denen bspw. infolge beschränkter Bauraumes die Länge der Nabe begrenzt ist und der angestrebte Reibschluß an den zylindrischen Flächen daher nicht sicher erreichbar ist, kann gemäß den Fig. 14 und 15 auch zwischen dem äußeren Spannelement 33 und der in diesem Ausführungsbeispiel als Nocken ausgebildeten Nabe 13 Keilprofil 16' angeordnet werden. Dieses Keilprofil verhindert dann durch den zunehmenden Reibschluß seiner aneinander aufgleitenden Keil-Rückenflächen ein Gleiten des Nockens 13 auf dem äußeren Spannelement 33.

In manchen Fällen ist auch eine Ausführungsform gemäß den Fig. 16 und 17 von Vorteil, bei der zwischen der Welle 12 und dem auf ihm aufliegenden inneren Spannelement 32 sowie zwischen der in diesem Ausführungsbeispiel als Rollenketten-Doppelzahnrad ausgebildeten Nabe 13 und dem in ihm anliegenden äußeren Spannelement 33 Keilprofile 16,

16' angebracht sind, während die Anlageflächen der Spannelemente aneinander glatt, d. h. zylindrisch ausgeführt sind. Schlitz 18, 18' in den beiden Spannelementen 32, 33 erleichtern auch in diesem Falle das Aufweiten bzw. Einengen der Spannelemente.

Die Verwendung zweier, ineinander angeordneter Spannelemente mit einander zugewandten Keilprofilen ist auch dann von Vorteil, wenn in Abweichung von der der Erfindung gestellten Aufgabe ein gegenseitiges Verdrehen von Welle und Nabe zum Erreichen des Festsitzes zulässig ist. Hierbei können wie aus den Fig. 18 und 19 erkennbar, die beiden Spannelemente 32, 33 mittels Nut und Feder 34, 35 drehfest mit Welle 12 bzw. Nabe 13 verbunden sein. Der Festsitz wird hier durch Verdrehen von Welle und Nabe erreicht, wobei die Spannelemente zum Reibschluß ihrer Keile mit verdreht werden. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß auf Welle 12 und Nabe 13 keine Keilprofile angebracht werden müssen und daß sich Schlüsselflächen an den Spannelementen erübrigen.

Die Fig. 20 zeigt eine Ausführungsform, bei der – im dargestellten Fall: drei – gesonderte Keile 36, 37 und 38 eingesetzt werden. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Keilprofile nicht in die Welle, die Nabe und/oder die Spannelemente eingearbeitet werden müssen, was in aller Regel nur durch Schleifen erfolgen kann. Vielmehr können die Keile bspw. als Profil stranggepreßt werden.

Die Welle 12 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel glatt, zylindrisch ausgeführt, die Nabe 13 weist auf ihrer Innenfläche 3fach-Keilprofil auf. Auf der Welle 12 ist ein Keile-Käfig 39 drehbar und axial verschiebbar, der aus einem Ring 40 besteht, auf dessen Umfang eine Schlüsselfläche bspw. in Form eines Sechskants 41 angebracht sein kann. Von diesem Ring 40 gehen um jeweils 120° versetzt drei Arme 42 aus, zwischen die die Keile 36, 37, 38, die hier etwas abgehoben dargestellt sind, eingelegt werden. Dann wird der Keilekäfig 39 mit den eingelegten Keilen in einer Winkelstellung in die Nabe 13 geschoben, in der zwischen den Rückenflächen der Keile und dem Keilprofil in der Nabe der erforderliche Fügspalt gegeben ist. Dann wird der Keilekäfig 39 mittels eines an seinem Sechskant 41 angreifenden Werkzeugs im Uhrzeigersinn verdreht, wobei die Arme 42 die Keile 36, 37, 38 unter die Keile des Keilprofils in der Nabe 13 schieben und dadurch den Reibschluß zwischen den Rückenflächen der Keile herbeiführen.

Bei Wellen 12 und Naben 13 mit größeren Durchmessern von bspw. 50 mm und mehr sind zum Aufbau des angestrebten Reibschlusses erhebliche Momente zum Verdrehen der Spannelemente erforderlich, die mit an deren Schlüsselflächen angreifenden Werkzeugen nicht oder nur sehr schwer aufzubringen sind. Um auch in diesen Fällen die erforderlichen Momente zu erreichen, ist gemäß Fig. 21 vorgesehen, die beiden gegeneinander zu verdrehenden Spannelemente 32, 33 mit Flanschen 43, 44 zu versehen, die wechselweise ausgespart sind und mit ihren Aussparungen ineinander greifen: Das innere Spannelement 32 weist die Flanschabschnitte 431 und 432 auf, das äußere Spannelement die Flanschabschnitte 441 und 442. Durch Aussparungen 45 sind in den Flanschabschnitten 431 und 432 Stege 46 gebildet. In einem Gewinde im Steg 46 des Flanschabschnittes 431 des inneren Spannelementes 32 ist eine Schraube 47 geführt, die sich an der Stirnfläche des benachbarten Flanschabschnittes 441 des äußeren Spannelementes 33 abstützt.

Zum Verdrehen der Spannelemente 32, 33 gegeneinander wird die Schraube 47 eingedreht. Um den Reibschluß bei Bedarf auch wieder lösen zu können, ist im anderen Flanschabschnitt 432 des inneren Spannelementes 32 eine Schraube 48 geführt, die in ein Gewinde des benachbarten Flanschabschnittes 442 des äußeren Spannelementes 33 ein-

greift. Beim Drehen der Schraube 48 werden die beiden Spannelemente 32, 33 im entgegengesetzten Sinne gegeneinander verdreht wie durch die Schraube 47.

Es versteht sich, daß entsprechende Schrauben auch in den anderen Lücken zwischen den Flanschabschnitten angeordnet werden können oder daß die Flansche in mehr als je zwei Flanschabschnitte aufgeteilt und demgemäß auch mehr als vier Schrauben eingesetzt werden können, um noch höhere Momente aufbringen zu können.

Fig. 22 zeigt eine andere Lösung zum Aufbringen hoher Momente zum gegenseitigen Verdrehen zweier Spannelemente: Die beiden Spannelemente 32, 33 sind mit je zwei, diametral gegenüberliegenden und in Fügstellung der Spannelemente gegeneinander versetzt stehenden Laschen 49 versehen. An diesen Laschen 49 sind Gewindestifte 50 angelenkt, deren Gewinde jeweils entgegengesetzten Steigungssinn aufweisen und in außen Sechskant aufweisende Gewindemuffen 51 eingreifen.

Wie ohne weiteres erkennbar, werden beim Verdrehen der Gewindemuffen 51 jeweils die beiden Laschen 49, in die die Gewindestifte 50 der Gewindemuffe eingreifen und die jeweils einem der Spannelemente 32, 33 zugeordnet sind, voneinander entfernt oder angenähert und demgemäß die beiden Spannelemente gegeneinander verdreht. Diese Vorrichtung kann sowohl zum Herstellen wie auch zum Aufheben des Reibschlusses der Keilprofile 16 zwischen den beiden Spannelementen 32, 33 benutzt werden.

Um den erforderlichen Reibungsschluß zwischen aneinander anliegenden zylindrischen Flächen der Spannelemente und der Welle bzw. der Nabe zu erreichen, müssen sich die Spannelemente ausdehnen oder einengen können. Wenn die Toleranzen zwischen diesen zylindrischen Flächen sehr eng gewählt werden können, genügt hierfür in manchen Fällen die elastische oder plastische Verformung der Spannelemente beim Aneinander-Aufgleiten der Rückenflächen der Keife der Keilprofile.

In den meisten Fällen ist es jedoch zweckmäßig, die Spannelemente mit Schlitz 18 zu versehen, die dieses Aufweiten oder Einengen erleichtern und damit kein so hohes Moment zum Verdrehen der Spannelemente erfordern. Für die Ausführung und Anordnung dieser Schlitz 18 ist eine Reihe von Möglichkeiten gegeben.

Im einfachsten Falle kann ein Spannelement 21 gemäß Fig. 23 einen über seine axiale Länge durchgehenden Schlitz 18 aufweisen. Solche Schlitz 18 ermöglichen ein Vergrößern des Umfangs des Spannelements und damit auch ein radiales Aufweiten. Dabei kann nur ein Schlitz angeordnet sein, da das Spannelement ansonsten in zwei Teile zerfallen würde. Das dargestellte Spannelement 14 weist das Keilprofil 16 auf seiner Außenfläche auf, es muß sich daher beim Aufbauen des Reibschlusses verengen können. Der Schlitz 18 muß demgemäß so breit sein, daß er dieses Einengen ermöglicht. Da dieser eine Schlitz nicht ausgewuchtet werden und daher bei umlaufender Verbindung bei hohen Drehzahlen zu Unwucht führen kann, sollte er nicht breiter sein als erforderlich. Wie breit der Schlitz 18 sein muß, läßt sich aus den Parametern des Spannelementes wie insbesondere der Steigung seiner Keile ermitteln.

Die Fig. 23 zeigt auch eine weitere Möglichkeit, am Spannelement 21 anzugreifen, um es zu verdrehen. In einem Bund 52 am Spannelement sind radiale Bohrungen 53 eingebracht, in die ein Zapfen 54 eines Werkzeuges 55 eingreifen kann.

Wenn das Keilprofil 16 gemäß Fig. 24 auf der Innenfläche eines Spannelementes 21 angeordnet ist und sich das Spannelement demgemäß beim Aufbau des Reibschlusses aufweitet, bietet sich die Möglichkeit den Schlitz 18 durch Sprengen des rohrförmigen Spannelementes zu bilden. In diesem

Falle bleibt der Schlitz so eng wie möglich.

Insbesondere Spannelemente mit großer Wanddicke wie in Fig. 25 gezeigt, die zum Überbrücken großer Durchmesserunterschiede zwischen Welle und Nabe erforderlich sein können, setzen dem Aufweiten oder Einengen hohen Widerstand entgegen und erfordern dafür hohes Moment. Dem kann dadurch entgegengewirkt werden, daß in dem dem Schlitz 18 gegenüberliegenden Bereich des Spannelements eine achsparallele Nut 56 angeordnet wird. Diese Nut 56 kann zugleich dazu benutzt werden, die durch den Schlitz 18 verursachte Unwucht des Spannelementes 21 zumindest annähernd auszugleichen, indem Tiefe und/oder Breite dieser Nut 56 entsprechend gewählt wird.

An dem Spannelement 21 der Fig. 25 ist zudem die Möglichkeit dargestellt, das Spannelement mittels eines nicht gezeichneten Werkzeuges zu verdrehen, das mit zwei Stiften in Bohrungen 57 und 58 in der Stirnfläche des Spannelementes eingreift. Bei Anordnung der einen Bohrung 57 in der Nähe des Schlitzes 18 und der anderen Bohrung 58 diametral gegenüber bleibt die Möglichkeit des Spannelementes, sich aufzuweiten, erhalten.

Im Blick auf das Problem der Unwucht sind mehrere, in gleichen gegenseitigen Abständen angeordnete Schlitz vorteilhaft, die sich nicht über die ganze achsiale Länge eines Spannelementes erstrecken und daher seitlich der Schlitz einen geschlossenen Ring frei lassen. Solche Schlitz ermöglichen ein radiales Aufweiten eines Spannelementes. Die Fig. 26 bis 31 zeigen solche Schlitzanordnungen und zwar in den Fig. 27 bis 31 als Abwicklungen der Spannelemente - die strichpunktierten Linien links und rechts stellen die Schnittlinie dar, an der die Streifen als zu geschlossenen, hülsenförmigen Spannelementen verbunden zu denken sind.

In der einfachsten Ausführungsform der Fig. 26 und 27 erstrecken sich die Schlitz 18 von der einen Stirnseite 59 des Spannelementes 21 bis kurz vor dessen andere Stirnseite 60, so daß an dieser Stirnseite ein durchgehender Ring 61 verbleibt, an dem bspw. die Schlüsselflächen 23 angeordnet werden können. Bevorzugt entspricht die Zahl der Schlitz 18 derjenigen der Keile des Spannelementes 21 und werden diese Schlitz jeweils dicht hinter dem Scheitel 62 der Keile 63 an deren Basis angeordnet, da in diesem Bereich die Rückenflächen der Keile nicht aufeinander gleiten und die Schlitz demgemäß das Gleiten nicht beeinträchtigen.

Das Verdrehen der Spannelemente kann weiter dadurch erleichtert werden, daß die in ihrem Durchmesser nicht veränderbaren Ringe 61 wie nicht näher dargestellt keine Keile aufweisen, die Keile in ihrer Breite also vor diesen keine Schlitz aufweisenden Bereichen enden.

Das Aufweiten oder Einengen eines Spannelementes wird weiter erleichtert, wenn sich an die inneren Enden der axialen Schlitz 18 in Umfangsrichtung verlaufende Schlitz 64 L-förmig anschließen, wie dies in Fig. 28 gezeigt ist. Falls die achsialen Schlitz 18 wie in Fig. 29 von beiden Stirnseiten 59, 60 eines Spannelementes 21 Abstand halten, können sich an beide Enden der Schlitz Umfangsschlitz 64 U-förmig anschließen. Die Umfangsschlitz 64 enden kurz vor dem jeweils benachbarten axialen Schlitz 18.

Die ringförmig geschlossenen Randbereiche 61 von Spannelementen sind, wie schon erwähnt, nicht aufweitbar oder einengbar. Um dies doch zu erreichen, können von den Stirnseiten 59, 60 ausgehende Schlitz 18 gemäß Fig. 30 und 31 abwechselnd von beiden Stirnseiten ausgehen, also mäandrierend angeordnet sein.

Eine besonders leichtes Angleichen eines Spannelementes an sich beim Aufgleiten der Rückenflächen der Keile verändernde Durchmesser ist dann erreichbar, wenn die Keile 63' des Keilprofils gemäß den Fig. 32 und 33 als ge-

sonderte Teile ausgebildet sind, die in Fenstern 65 des Spannelementes 21 an Lagerstiften 66 schwenkbar sind, die in den Randbereichen 61 des Spannelementes lagern.

Bezugszahlenliste

- 1 Wellenteil
- 2 (Wellen-)Keil
- 3 Rückenfläche Wellenteil
- 4 Zylinderfläche Wellenteil
- 5 Scheitel
- 6 Nabenteil
- 7 (Naben-)Keil
- 8 Rückenfläche Nabenteil
- 9 Zylinderfläche Nabenteil
- 10 Scheitel
- 11 Fügspalt
- 12 Alette
- 13 Nabe
- 14 Sackbohrung
- 15 (bolzenförmiges Einzel-)Spannelement
- 16, 16' Keilprofile
- 17 Sechskant
- 18 Schlitz
- 18' Schlitz
- 19 Schwenkarm
- 20 Lagerbolzen
- 21 (büchsenförmiges Einzel-)Spannelement
- 22 Bund
- 23, 23' Schlüsselflächen
- 24 Türschloß
- 25, 26 Klinken
- 27 Türblatt
- 25 Achse
- 29 Vierkant
- 30 Lagerschilde
- 31 Spannelement
- 32, 33 (Doppel-)Spannelemente
- 34, 35 (Nut-)Keile
- 36, 37, 38 (Profil-)Keile
- 39 Keilekäfig
- 40 Ring
- 41 Sechskant
- 42 Arme
- 43, 44 Flansche
- 431, 432, 441, 442 Flanschabschnitte
- 45 Aussparungen
- 46 Stege
- 47, 48 Schrauben
- 49 Laschen
- 50 Gewindestifte
- 51 Gewindemuffen
- 52 Bund
- 53 Bohrungen
- 54 Zapfen
- 55 Werkzeug
- 56 Nut
- 57, 58 Bohrungen
- 59, 60 Stirnseiten der Spannelemente
- 60 Ring
- 62 Scheitel
- 63 Keile
- 64 Umfangs-Schlitz
- 65 Fenster
- 66 Lagerstifte

1. Spannmittel zum dreh- und schubfesten Verbinden eines im wesentlichen zylindrischen oder hohlzylindrischen Bauteils (Welle) mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Bauteil (Nabe), wobei das Spannmittel aus mindestens einem Spannelement besteht, das auf seiner Außenumfangsfläche oder/und auf seiner Innenumfangsfläche mit einem von der reinen Kreisform abweichenden Keilprofil versehen ist und wobei die diesem Keilprofil zugeordnete Fläche eines der Bauteile bzw. beider Bauteile mit einem komplementären Keilprofil versehen ist, das durch Verdrehen von Spannelement und Bauteil bzw. Bauteilen in Reibschluß gebracht werden kann bzw. können, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (15) im Innern des hohlzylindrischen Bauteils (12) und dieses im Innern des anderen, hohlzylindrischen Bauteils (13) angeordnet ist und die einander zugekehrten Flächen von Spannelement und Bauteil mit dem Keilprofil (16) versehen sind. (Fig. 3 bis 5)
2. Spannmittel zum dreh- und schubfesten Verbinden eines im wesentlichen zylindrischen oder hohlzylindrischen Bauteils (Welle) mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Bauteil (Nabe), wobei das Spannmittel aus mindestens einem Spannelement besteht, das auf seiner Außenumfangsfläche oder/und auf seiner Innenumfangsfläche mit einem von der reinen Kreisform abweichenden Keilprofil versehen ist und wobei die diese Keilprofil zugeordnete Fläche eines der Bauteile bzw. beider Bauteile mit einem komplementären Keilprofil versehen ist, das durch Verdrehen von Spannelement und Bauteil bzw. Bauteilen in Reibschluß gebracht werden kann bzw. können, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (21, 31) zwischen dem zylindrischen Bauteil (12) und dem hohlzylindrischen Bauteil (13) angeordnet ist und die einander zugekehrten Flächen des Spannelementes und mindestens eines der beiden Bauteile mit dem Keilprofil (16) versehen ist. (Fig. 6 bis 11)
3. Spannmittel zum dreh- und schubfesten Verbinden eines im wesentlichen zylindrischen oder hohlzylindrischen Bauteils (Welle) mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Bauteil (Nabe), wobei das Spannmittel aus mindestens einem Spannelement besteht, das auf seiner Außenumfangsfläche oder/und auf seiner Innenumfangsfläche mit einem von der reinen Kreisform abweichenden Keilprofil versehen ist und wobei die diesem Keilprofil zugeordnete Fläche eines der Bauteile bzw. beider Bauteile mit einem komplementären Keilprofil versehen ist, das durch Verdrehen von Spannelement und Bauteil bzw. Bauteilen in Reibschluß gebracht werden kann bzw. können, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem zylindrischen Bauteil (12) und dem hohlzylindrischen Bauteil (13) zwei Spannelemente (32, 33) angeordnet sind und die einander zugekehrten Flächen der beiden Spannelemente mit dem Keilprofil (16) versehen sind. (Fig. 12 bis 15)
4. Spannmittel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auch einander zugekehrte Flächen von Spannelementen (32, 33) und Bauteilen (12, 13) mit Keilprofil (16, 16') versehen sind. (Fig. 14 und 15)
5. Spannmittel zum dreh- und schubfesten Verbinden eines im wesentlichen zylindrischen oder hohlzylindrischen Bauteils (Welle) mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Bauteil (Nabe), wobei das Spannmittel aus mindestens einem Spannelement besteht, das auf seiner Außenumfangsfläche oder/und auf seiner In-

nenumfangsfläche mit einem von der reinen Kreisform abweichenden Keilprofil versehen ist und wobei die diesem Keilprofil zugeordnete Fläche eines der Bauteile bzw. beider Bauteile mit einem komplementären Keilprofil versehen ist, das durch Verdrehen von Spannelement und Bauteil bzw. Bauteilen in Reibschluß gebracht werden kann bzw. können, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem zylindrischen Bauteil (12) und dem hohlzylindrischen Bauteil (13) zwei Spannelemente (32, 33) angeordnet sind und die jeweils einander zugekehrten Flächen der beiden Spannelemente und der Bauteile mit dem Keilprofil (16, 16') versehen sind. (Fig. 16 und 17)

6. Spannmittel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Keilprofil (16, 16') aus mindestens einem Keil (4, 8) bestehen, der in Umfangsrichtung betrachtet nach außen bzw. nach innen allmählich über jeweils eine gedachte Zylinderfläche (2, 6) bis zu einem Scheitel (3, 7) ansteigt und steil wieder auf diese Zylinderfläche abfällt.

7. Spannmittel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein hohlzylindrisches Bauteil (Fig. 3/4: 12; 21, 32, 33) mindestens einen achsparallelen Schlitz (18) aufweist. (Fig. 3 und 4 sowie 23 bis 31)

8. Spannmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein achsparalleler Schlitz (18) vorgesehen ist, der über die Länge eines Spannelementes (21, 32, 33) durchgehend ist. (Fig. 23 bis 25)

9. Spannmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, von einer Stirnseite (59, 60) eines Spannelementes (21, 32, 33) ausgehende, sich nur über einen Teil der Länge desselben erstreckende, im Bereich der Scheitel (62) der Keile (63) angeordnete, achsparallele Schlitzze (18) vorgesehen sind. (I-Form, Fig. 27, 30)

10. Spannmittel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die inneren Enden der achsparallelen Schlitzze (18) sich bis nahe an den benachbarten achsparallelen Schlitz erstreckende, in Umfangsrichtung verlaufende Schlitzze (64) anschließen. (L-Form, Fig. 28, 31)

11. Spannmittel nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die achsparallelen Schlitzze (18) abwechselnd von jeweils einer der Stirnseiten (59, 60) eines Spannelementes (21, 32, 33) ausgehen. (Mäander-Form, Fig. 30, 31)

12. Spannmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, sich nicht bis zu den Stirnseiten (59, 60) eines Spannelementes (21, 32, 33) erstreckende, im Bereich der Scheitel (62) der Keile (63) angeordnete, achsparallele Schlitzze (18) vorgesehen sind, an deren Enden sich bis nahe an den benachbarten achsparallelen Schlitz erstreckende, in Umfangsrichtung verlaufende Schlitzze (64) anschließen. (U-Form, Fig. 29)

13. Spannmittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Keile (63) in Zungen enthalten sind, die an ihren den Scheiteln (62) der Keile abgekehrten Enden schwenkbar in fensterförmigen Aussparungen (65) eines Spannelementes (21, 32, 33) gelagert sind. (Fig. 32, 33)

14. Spannmittel nach Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum gegenseitigen Verdrehen der Spannelemente (32, 33) Gewindemittel (47, 48; 50, 51) vorgesehen sind, die in Flanschabschnitten (431, 432, 441, 442; 49) der Spannelemente eingreifen bzw. sich an diesen abstützen. (Fig. 21, 22)

15. Spannmittel nach Anspruch 2, dadurch gekenn-

zeichnet, daß ein bezüglich der Welle/Nabe-Verbindung drehbarer und axial verschiebbarer Keilekäfig (39) vorgesehen ist, in dessen durch zur Achse von Welle (12) und Nabe (13) parallele Arme (42) gebildeten Keilekammern gesonderte Keile (36, 37, 38) einlegbar sind. (Fig. 20)

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

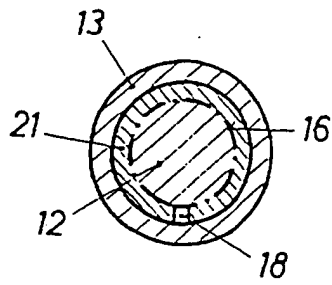


Fig. 6

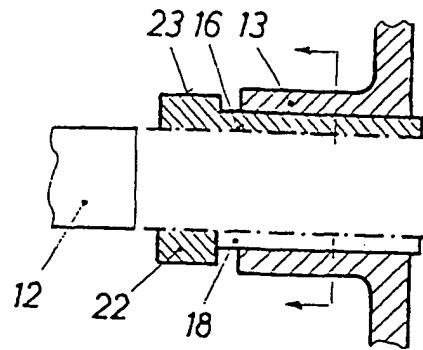


Fig. 7

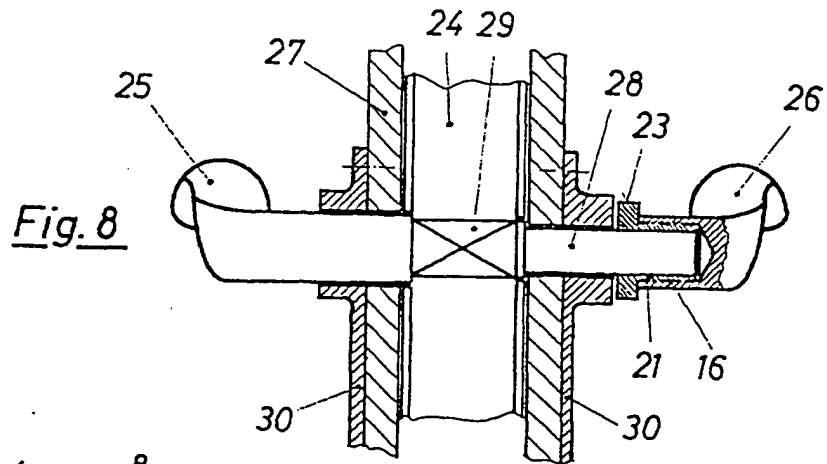


Fig. 8

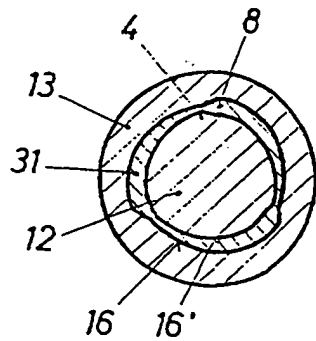


Fig. 11

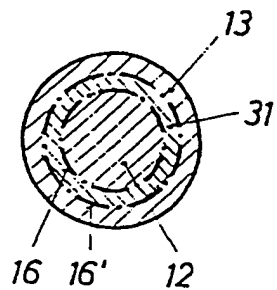


Fig. 9

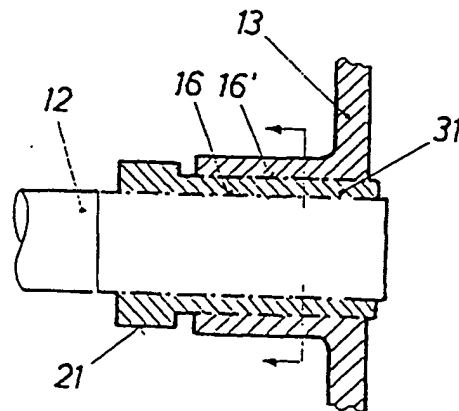


Fig. 10

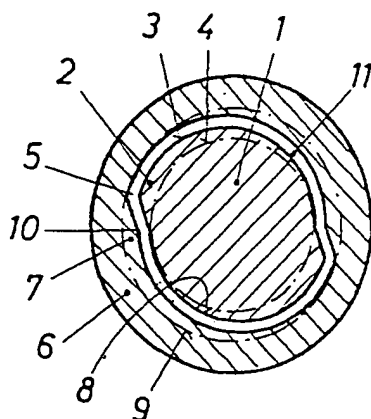


Fig. 1

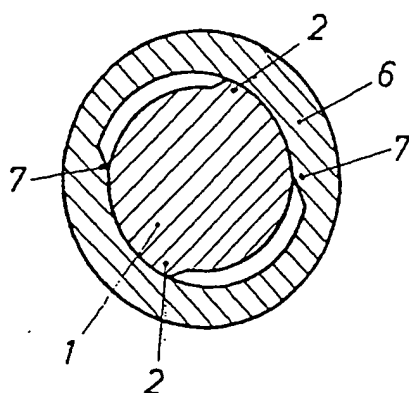


Fig. 2

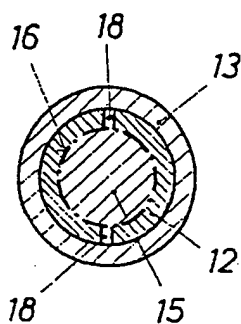


Fig. 3

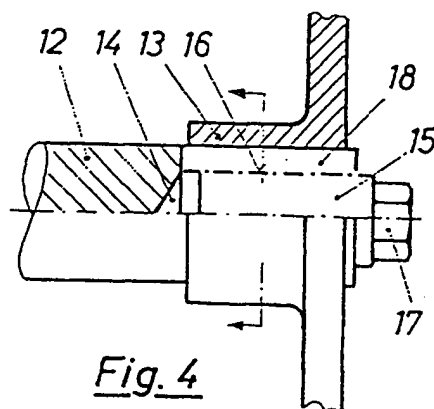


Fig. 4

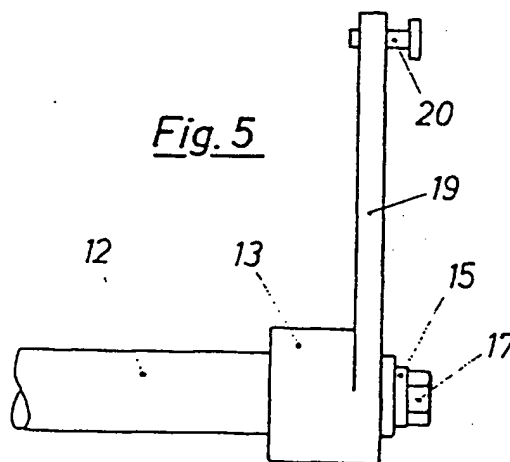


Fig. 5

Fig. 12

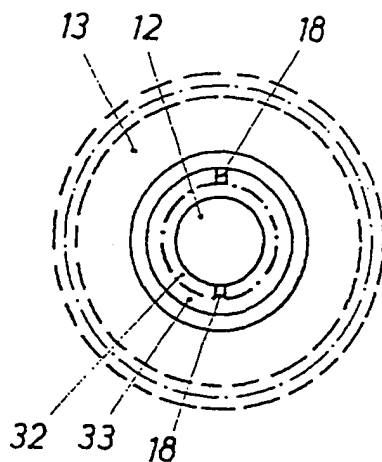


Fig. 13

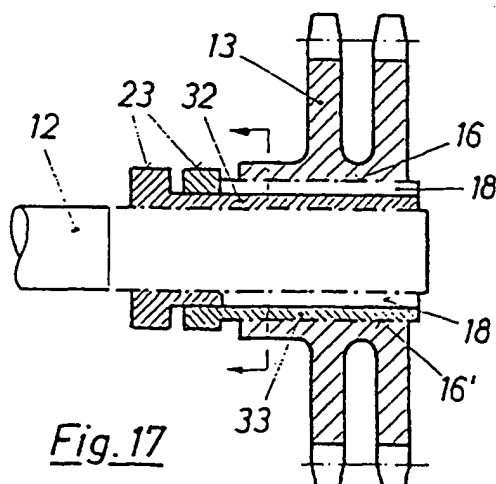
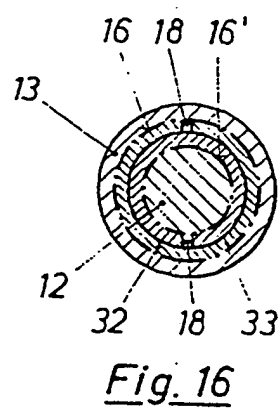
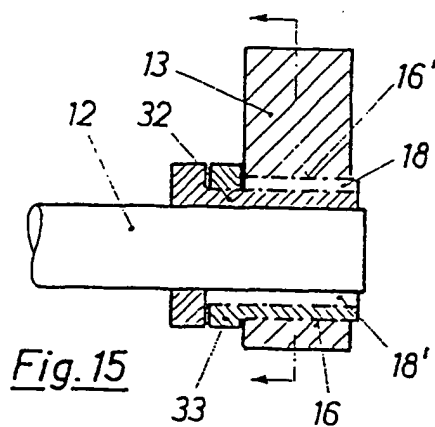
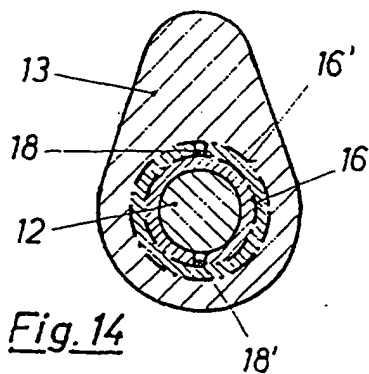
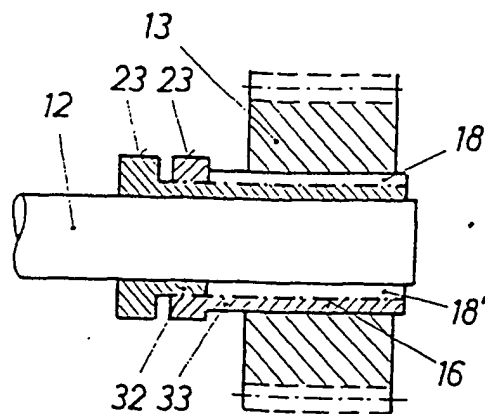


Fig. 18

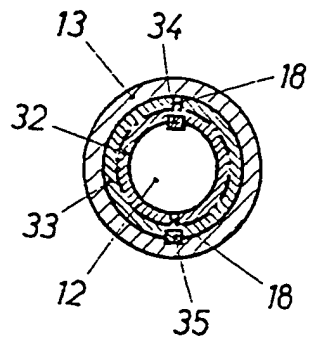


Fig. 19

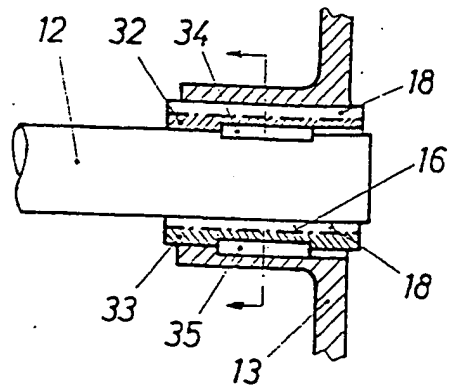


Fig. 20

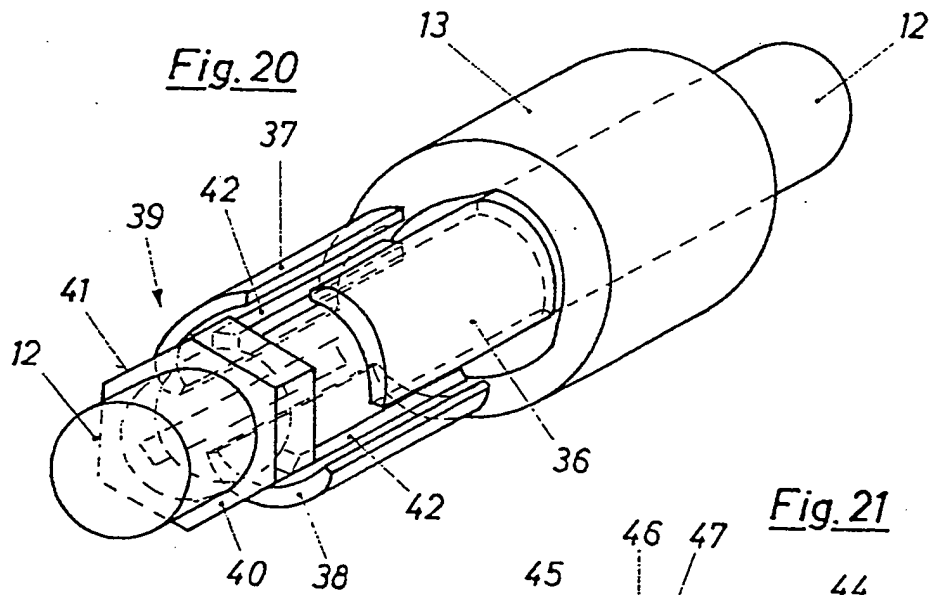


Fig. 21

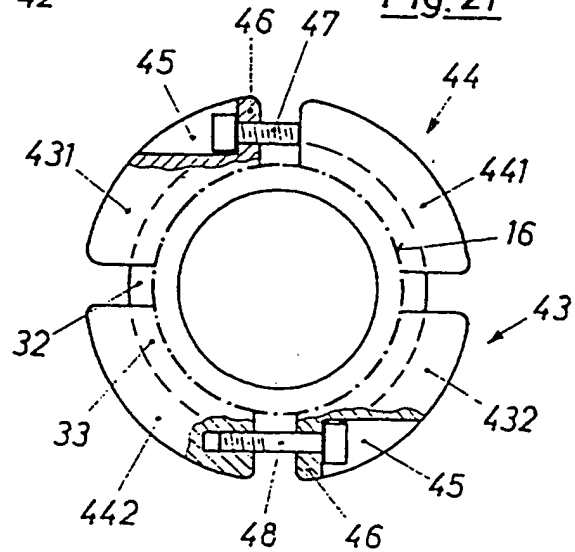


Fig. 22

